

Linnut

vuosikirja 2013



LUONNONTIETEELLINEN
KESKUSMUSEO





Maatalousympäristön linnuston habitaattien välinen tiheysvaihtelu

Juha Tiainen ja Tuomas Seimola

Maatalouden ympäristöohjelmien vaikutusten seurantatutkimusten (MYTVAS) tuloksena on ollut, että maatalousympäristömme linnustolla menee keskimäärin hyvin: suurempi osa lajeista on runsastunut vuosina 2001–2011 kuin taantunut, ja 40 lajista muodostettu indikaattori osoittaa kokonaisuudessaan runsastumista (Tiainen ym. 2012b). Yleinen käsitys tuntuu kuitenkin olevan toisenlainen. Esimerkiksi BirdLife Suomen tiedotteissa tuodaan aina esille sitä, miten maatalouslinnuston taantuminen jatkuu edelleen vuosikymmenestä toiseen. Luonnontila.fi-sivustoilla esitetty indikaattori osoittaaakin jatkuvaa laskua 1970-luvun lopulta lähtien 2010-luvulle, mutta se perustuu ainoastaan yhdentoista

lajin yhdistettyyn kannanmuutostietoon. Luonnontieteellisen keskusmuseon yleisen maalinnuston seurantatulosten mukaan taantumiset olisivat olleet 2000-luvulla tavallisempia kuin runsastumiset, ja kokonaisuudessaan maatalouslinnusto taantuisi (Väisänen & Lehikoinen 2013, Laaksonen & Lehikoinen 2013). Luonnontila-indikaattori perustuu museon aineistoihin.

Mistä erot johtuvat? Kahden eri aineistosten tulosten erilaisuutta pohditaan toisaalla tässä vuosikirjassa (Tiainen ym. 2014). Useimpien luonnontila-indikaattorissa olevien lajien kohdalla vuosien 2001–2011 kannan kehityksessä ei ole tilastollisesti merkitseviä eroja, kun aineistot rajataan siten, että ne edustavat samaa maantieteel-

listä aluetta, ja lisäksi museon aineistosta karsitaan pistelaskenta-aineisto (peltosirkua lukuun ottamatta). Linjalaskentoihin perustuva museon tulos viittaa melko vakaaseen kehitykseen, kun taas oma kartoitustuloksentoihin perustuva tuloksemme on keskimäärin runsastuva.

Seurantatuloksia tarkasteltaessa yksi pohdittava kysymys on, miten edustava aineisto on. Aineiston on oltava niin suuri, että sen avulla voidaan hallita havaittuun kannanvaihteluun vaikuttavat tekijät. Lisäksi aineiston keruun on oltava siten mahdollisimman pitkälle vakioitua, että virhevaihtelun osuus jää pieneksi. Maatalousympäristön erityispiirteitä on jäsenyntyneisyys selvärajaisiin osaympäristöihin, joista suurin

Pensastaskun keskimääräinen tiheys oli seitsemän, mutta erilaisilla kesannoilla 15, viljelemättömillä pelloilla 30 ja laiduntamattomilla isoilla niittyalueilla peräti 80 paria neliökilometrillä.

JUHA TIAINEN



osa on peltolohkoja. Peltolohkot ovat sisäisesti jokseenkin homogeenisia, mutta niiden välillä on eroja, jotka liittyvät viljelystoimiin. Erot eivät kuitenkaan ole vuodesta toiseen samanlaisia. Päinvastoin, pelloilla harjoitetaan kasvinvuorottelua, minkä ansiosta tietty lohko voi olla eri vuosina hyvin erilainen ja sen mukaisesti myös sen linnusto voi olla hyvin erilainen. Peltolohkolla voi olla nyt suuri kiurutiheys, vaikka edellisenä vuonna sillä oli niukasti kiuruja. Naapurilohkolla oli runsaasti kiuruja edellisenä vuonna, mutta ei nyt. Molemmilla lohkoilla kanta muuttui suuresti, mutta kokonaisuudessaan kannassa ei tapahtunut muutosta. Vuosittaisen otoksen tulee siis olla sellainen, että se käsittää ympäristön vuosittaisen muutosten aiheuttamat vaihtelut.

Miten suuria lintujen tiheyserot ovat maatalousympäristön eri osaympäristöjen (habitaattien) välillä, millaisista vaihteluisista on kyse? Olemme laskeneet Mytvas-tutkimuksen loppuraporttiin linnuston kokonaisuusnäkökulmaa habitaattityypeittäin (Tiainen

ym. 2014). Kuvaamme nyt loppuraportin perusteella, millaisia eroja maatalousympäristön viljeltyjen ja viljelemättömien osien sekä eri tavoin hoidettujen peltolohkojen ja muiden elinympäristökuvioiden välillä on. Ympäristöohjelman vaikuttavuuden arvioinnin kannalta on oleellista tietää, miten linnusto on jakautunut maatalousympäristöön. Ympäristöohjelman toimenpiteet kohdistuvat eri tavoin maatalousympäristön eri osiin, ja siten niiden voidaan odottaa vaikuttavan eri tavoin eri lajeihin ja koko linnuston monimuotoisuuteen. Mutta erot on tunnettava myös silloin, kun suunnitellaan laskentoja, joiden perusteella tehdään johtopäätöksiä linnuston muutoksista.

Aineisto ja menetelmät

Aineistona käytämme vuosien 2009–2011 laskentojen havaintoja, jotka ovat peräisin Etelä-Suomen ja Ahvenanmaan kartoitusselonteon laskenta-alueiltamme (Tiainen ym. 2012a, b). Kyseiset vuodet valittiin siksi, että niiden aikana jokseenkin kaikki tutkimusalueemme olivat laskennan piirissä. Jokainen laskenta-alue on mukana ainoastaan yhdeltä vuodelta, ja niiden kokonaisala on 9 926 ha (taulukko 1). Lintuaineisto poimittiin paikkatietokannasta, jonne reviirit on tallennettu niihin kuuluviksi tulkittujen havaintojen keskipisteinä.

Elinympäristöaineiston lähtökohtana olivat Maa- ja metsätalousministeriön Tiepalvelukeskuksen vektorimuotoinen peltolohkokartta ja Maaseutuviraston peltolohkokarterin viljelytiedot sekä Maanmittauslaitoksen digitaalinen kartta-aineisto ja ilmakuvat. Peltolohkokarttaa täydennettiin jakamalla peruslohkot omien maastossa kirjattujen havaintojemme perusteella kasvulohkoihin niin, että niiden alat vastasivat peruslohkolle ilmoitettujen viljelykasvilajien osuuksia. Perus- ja viljelylohkojen ominaisuustietoja täydennettiin maastossa laskentojen yhteydessä kirjatulla havainnoilla kasvustoista sekä muokkaus- ja kylvömenetelmistä. Lohkojen digitoinnin yhteydessä niistä erotettiin ilmakuvilta havaittavat pientareet ja suojakaistat omiksi kuvioiksenä. Nämä yhdistettiin siten, että ne käsittävät ojan tai joen ja sen pientareet molemmilta puolilta. Samalla digitoitiin muut lintujen kannalta merkittävät habitaatit. Viljelykasvien luokittelu tehtiin yhdistelemällä peltolohkokarterin viljelykasviluokkia siten, että saatiin lintuekologisesti ja ympäristöohjelman kannalta mielekkäät uudet luokat.

Muista habitaateista metsä muodostuu siitä reunavyöhykkeestä, joka on rajattu laskenta-alueisiin lähinnä räkättirastaiden ja kyyhkyjen reviirien perusteella. ”Met-

sän” ikä vaihtelee hakkuuaukoista hakkuukypsiin metsikköihin. Pihapiirit käsittävät maatilojen pihapiirit, puutarhat, talouskeskukset ja erilliset maatalousrakennusten alueet sekä laskenta-alueilla olevat omakotitalot ja pienet kylät pihapiireineen. Saarekkeet ovat alle hehtaarin suuruisia metsiköitä tai pensaikoita tai muita avoimia viljelemättömiä kuvioita.

Habitaattiluokista kolme jaoimme hoidon perusteella kahdeksi erilliseksi luokaksi (kevätilja sekä öljy- ja valkuaiskasvit jaettiin suorakylvettyihin ja kyntämällä muokattuihin; niitty laiduntamattomiin ja luonnonlaitumiin; taulukko 1). Hoitomuodot liittyvät maatalouden ympäristötukeen. Valinnaisissa lisätoimenpiteissä on kaksi määrän puolesta erilaista talviaikaisen kasvipeitteisyyden mahdollisuutta (30 tai 50 % peltoalasta). Talviaikainen kasvipeitteisyys toteutetaan usein jättämällä pelto puinnin jälkeen sängelle ja tekemällä keväällä suorakylvö, jossa lannoitteet ja siemen sijoitetaan peltoon ilman muokkausta. Suorakylvö on yleistä kevätiljojen ja rypsin viljelyssä. Kolmas kahdeksi jaettu habitaattiluokka on niitty, jonka hoitamiseksi Manner-Suomessa voidaan solmia erityisympäristötukisopimus. Taulukon 1 luokat ”niitty, laiduntamaton” ja ”luonnonlaidun” on erotettu rantalaitumista, jotka sijaitsivat Ahvenanmaalla ja olivat kaikki laiduntamalla hoidettuja niittyjä (”niitty, laiduntamaton” ja ”luonnonlaidun” sijaitsivat tyypillisesti jokivarjoilla, mutta eivät olleet alavia rantaniittyjä). Kolmen hoidon piirissä olevan habitaattiluokan lisäksi jaoimme viljelystä poistuneen pellon kahdeksi luokaksi sen mukaan oliko se pensoittunut vai ei.

Linnusto maatalousympäristön habitaateissa

Habitaattien pinta-alasuhteet

Laskenta-alueiden pinta-alasta oli yli 15 % sulkeutunutta ympäristöä, metsää, asutusta tai saarekkeitä (S taulukossa 1). Viljelyssä olevien peltosten osuus oli yli 74 % (P) ja muiden, viljelyn ulkopuolella olevien habitaattien osuus 10 % (A).

Laskenta-alueiden vallitsevin habitaattityyppi oli kevätilja, jonka osuus oli yli 42 % koko laskenta-alueesta; siitä kuudesosa oli suorakylvön piirissä. Toiseksi suurin osuus oli nurmilla ja peltolaitumella, jotka yhdessä muodostivat 15 %. Kaksisirkkaisten keväällä kylvettävien tai istutettavien kasvien osuus oli lähes 12 %, mistä suorakylvön (lähinnä rypsiä) osuus oli kevätiljojen tapaan kuudesosa. Luonnonhoitopeltosten osuus oli vain 4,4 % (5,2 % peltojen ja luonnonhoitopellon yhteenlasketusta pinta-alasta). Metsän osalta on huomattava,

että sen rajaus on tehty laskennan piirissä olevien lintujen reviiripisteiden perusteella ja että metsä yleensä jatkuu rajauksen takanakin. Lisäksi on huomattava, että metsä käsittää hyvin erilaisia ympäristöjä hakkuuaukoista varttuneeseen ja usein sangen tiheäänkin puustoon.

Linnusto

Aineisto käsitti yhteensä 26 815 reviiriä, jotka edustivat 44 lajia (mukana eivät ole vesilinnut). Jaoinme lajit kahteen ekologiseen ryhmään, avoimen maatalousympäristön lajeihin, jotka pesivät ja ruokailevat pelloilla, pientareilla ja muualla avoimes-

sa ympäristössä, sekä reunalajeihin, jotka pesivät metsän puolella tai maatilojen talouskeskuksissa, pihossa ja puutarhoissa, mutta hakevat pääosan ravinnostaan viljelystä ympäristöstä (sellaiset metsälajit, joista vain reunareviirin yksilöt käyvät pelloilla ruokailemassa, on rajattu pois aineistosta).

Taulukko 1. Analyysissä käytetty habitaattiluokittelu (järjestys linnuston kokonaistiheyden mukainen; ks. kuva 1). Luokkaa seuraava koodi on seuraava: S = sulkeutunut ympäristö, A = avoin ympäristö, joka ei ole peltoviljelyn piirissä, P = avoin ympäristö, joka on peltoviljelyn piirissä. Luonnonhoitopelto luokiteltiin A:ksi, koska se on sopimuksenmukaisesti määräaikaisesti poissa viljelystä.

Table 1. Habitat classification of study areas (ordered according to total density of farmland species; see Figure 1, top). The code after class as follows: S = closed habitat, A = open habitat not in cultivation, P = open habitat, cultivated. Environmental fallow was classified as A, because the farmer has made an agreement to leave it out of cultivation for certain period.

Luokka Class		Kuvaus Description	Yhteispinta-ala Total area	
			ha	%
Asutus, saareke <i>Habituation, wood or bush islets</i>	S	Maatilan pihapiiri ja talouskeskus, erillinen maatalousrakennus reunuksineen, yksittäistalo tai pieni kylä pihapiireineen peltomaisemassa, alle hehtaarin suuruinen metsä- ja pensaikkosaareke <i>Farmstead, separate farm building with margin vegetation, single one-family house, small village with gardens, wood or bush islet (< 1 ha)</i>	693	7,0
Metsä <i>Forest</i>	S	Laskenta-alueeseen on rajattu metsän reunavyöhyke, joka voi olla hakkuuaukea, vesakko, kasvatusmetsikkö tai hakkuukypsä metsikkö <i>The forest edge zone which can be of any successional stage from clear-cut to mature stand</i>	841	8,5
Oja, joki <i>Ditch, drain, river</i>	A	Oja tai joki pientareineen (peltolohkolta ojan tai joen yli vastakkaisen peltolohkon reunaan) <i>Includes field margins on both sides of the water course</i>	223	2,2
Niitty, laiduntamaton <i>Meadow, no grazing</i>	A	Niitty, jota ei hoidettu laiduntamalla (ei rantaniitty) <i>Dry or mesic meadow, non-grazed (not a shore meadow)</i>	52	0,5
Luonnonlaidun <i>Meadow pasture</i>	A	Laiduntamalla hoidettu niitty (ei rantaniitty), pysyvä laidun, avoin hakamaa (Ahvenanmaalla) <i>Dry or mesic meadow pasture (not a shore meadow), open wood meadow pasture</i>	73	0,7
Viljelemätön, pensoittunut <i>Abandoned field with some bushes</i>	A	Viljelystä poistettu pitkäaikainen kesanto tai hylätty pelto, joka pensoittunut, mutta ei metsittynt <i>Abandoned field with bushes, kept open (no afforestation)</i>	56	0,6
Rantalaidun <i>Shore meadow pasture</i>	A	Rantalaidun, kosteikkoniitty <i>Shore meadow pasture, wet meadow</i>	57	0,6
Viljelemätön, ei pensoittunut <i>Abandoned field without bushes</i>	A	Viljelystä poistettu pitkäaikainen kesanto, joka ei pensoittunut <i>Abandoned field without bushes, kept open (no afforestation)</i>	86	0,9
Luonnonhoitopelto <i>Environmental fallow</i>	A	Luonnonhoitopelto <i>Environmental fallow, a set-aside for the benefit of biodiversity</i>	436	4,4
Sänkikesanto <i>Stubble fallow (rotational)</i>	P	Kesanto, joka sängellä laskentojen aikana <i>Rotational fallow which is stubble during breeding season</i>	104	1,0
Syysvilja <i>Winter cereal</i>	P	Ruis, vehnä <i>Rye, winter wheat</i>	362	3,6
Öljykasvi, suorakylvö <i>Turnip rape, direct sowing</i>	P	Yleensä rypsi, suorakylvö todettu laskentojen yhteydessä <i>Spring sown turnip rape, direct sowing</i>	183	1,8
Peltolaidun <i>Field pasture</i>	P	Peltolaidun, joka on osa tilan nurmiviljelykiertoa <i>Field pasture, part of crop rotation</i>	180	1,8
Nurmi <i>Cultivated grass</i>	P	Nurmi, heinä <i>Ley, hay</i>	1324	13,3
Kevätvilja, suorakylvö <i>Spring cereal, direct sowing</i>	P	Kevätviljalohko, suorakylvö todettu laskentojen yhteydessä <i>Spring cereal, direct sowing</i>	741	7,5
Syysrypsi <i>Winter turnip rape</i>	P	Syysrypsi tai -rapsi <i>Winter turnip or oil seed rape</i>	71	0,7
Kevätvilja <i>Spring cereal</i>	P	Ohra, kevävehnä, kaura, seosvilja, vihantavilja, tattari <i>Barley, spring wheat, oat, mixed cereal</i>	3456	34,8
Ölji- ja valkuaiskasvi <i>Turnip rape, legume, root crop</i>	P	Rypsi, rapsi, härkäpapu, herne, peruna, sokerijuurikas; kevätkylvöisiä <i>Turnip rape (incl. oil seed rape), pea, broad bean, potato, sugar beet; spring-sown</i>	968	9,8
Ruovikko <i>Reed</i>	A	Peltoihin välittömästi liittyvä ruovikko <i>Reed in close neighbourhood for fields</i>	20	0,2

Aineiston lintureviireistä 44 % (n = 11 708) oli avoimen ympäristön lajeja ja 56 % reunalajeja (n = 15 107). Laskenta-alueiden linnuston kokonaistiheys oli 270 reviiiriä/km². Avoimen ympäristön lajien tiheys oli 118 reviiiriä/km² ja reunalajien 152 reviiiriä/km².

Lintutiheydet vaihtelivat suuresti habitaattiluokkien kesken (kuva 1). Ne olivat suurimpia sulkeutuneissa ympäristöissä, mutta myös selvästi suurempia viljelemättömissä kuin viljellyissä avoimissa ympäristöissä. Tiheyksiä tarkastellessa tulee muistaa tapa, jolla ne on laskettu. Tiheydet perustuvat reviiirin arvioitujen keskipisteiden sijaintiin. Todellisuudessa reviiirit koostuvat useammista habitaateista erityisesti silloin, kun kyseessä ovat pienet habitaattilaikut. Esimerkiksi useimmat pihojen linnut käyttävät laajempia alueita ravinnon hankintaansa. Jos tiheydet olisi laskettu suhteessa siihen, miten linnut käyttävät ympäristöään, ne olisivat tasoittuneet habitaattien välillä. Esimerkiksi peltolaitumilla on suurempi merkitys lintujen kannalta kuin pelkkä reviiirin tiheysarvo antaa ymmärtää.

Asutus, joka käsittää maatilojen pihapiirit ja talouskeskukset sekä viljelymaisemassa sijaitsevat omakotitalot ja pikkukylät, sekä pienet, alle hehtaarin kokoiset metsäsaarekkeet muodostavat maatalousympäristön runsaslintuisimman elinympäristön (Asutus, saareke; kokonaistiheys 1264 reviiiriä/km²; kuva 1). Reunalajit muodostivat 91 prosenttia asutuksen ja saarekkeiden linnuston tiheydestä. Metsän puolella kokonaistiheys oli 754 reviiiriä/km², mistä reunalajit muodostivat 94 prosenttia. On muistettava, että laskentamme kohdistuu ainoastaan lajistoon, jonka olemme edellä kuvatuin kriteerein lukeneet kuuluvaksi maatalousympäristöön. Niin asutuksen piirissä, saarekkeissa kuin metsässäkin pesii runsaasti varsinaisia metsälajeja (esimerkiksi peippo, tiaiset, siepot, kertut, pajulintu, rastaat, punarinta), jotka nostavat näiden habitaattien kaikki linnut käsittävää tiheyttä huomattavasti (vrt. Hiron ym. 2013).

Kaikkien avointen ympäristöjen (A ja P taulukossa 1) keskitiheys oli 145 reviiiriä/km², mistä avoimen ympäristön lajit muodostivat 83 prosenttia (119 reviiiriä/km²). Eri habitaattien välillä oli suuria kokonaistiheuseroja (kuva 1). Viljellyillä pelloilla tiheydet vaihtelivat öljy- ja valkuaiskasvien 78 reviiiristä/km² syysviljojen 142 reviiiriin/km², mistä avoimen ympäristön lajien osuus vaihteli 87–95 prosenttia (nurmilaitumilla kuitenkin vain 78 %). Sänkikesannoilla tiheys oli 174 reviiiriä/km² ja luonnonhoitopelloilla 182 reviiiriä/km², mistä avoimen ympäristön lajien osuudet olivat 90 ja 83 prosenttia.



Talven yli kasvipeitteinen pelto tarjoaa pesimäsuojaa jo varhain pesimäkaudella esimerkiksi kiurulle. Jos pesä tuhoutuu kevättöissä, linnut ehtivät hyvin tehdä uusintapesän; kyntämättömillä pelloilla päästään kylvöihin varhemmin kuin kynnetyillä. JUHA TIAINEN

Rantalaitumilla ja kuivemmilla luonnonlaitumilla kokonaistiheydet olivat 452 ja 563 reviiiriä/km². Hoitamattomilla niityillä kokonaistiheys oli huomattavasti suurempi, 649 reviiiriä/km². Rantalaitumilla, joita aineistossa oli vain Ahvenanmaalta, avoimen ympäristön lajien osuus oli 79 prosenttia. Luonnonlaitumilla avoimen ympäristön lajien osuus oli 48 prosenttia, kun se hoitamattomilla niityillä oli 78 prosenttia.

Viljelystä poistetut tai tilapäisesti viljelemättömät pellot olivat linnustoltaan kesantoja parempia. Pensoittuneina niiden kokonaistiheys oli samaa luokkaa kuin luonnonlaitumilla. Ojien ja jokivarsien tiheydet olivat suurimpia kaikista avoimen ympäristön habitaateista.

Tulosta tarkastellessa on syytä huomata, että reviiirien tulkittuihin keskipisteisiin perustuva tarkastelu ei anna täysin luotettavaa kuvaa eri habitaattien tärkeydestä lintujen kannalta. Keskipisteet on määritelty lähinnä laulupaikoista ja reviiirikäyttäytymisestä kertyneiden havaintojen perusteella, mutta pesintä ja ravinnon hankinta voi tapahtua muilla habitaateilla. Siten esimerkiksi peltolaitumet ovat tärkeitä ruokailuympäristöjä, vaikka useimmat lajit eivät voi pesiä niillä suojaavan kasvillisuuden puutteen ja laiduntavien eläinten aiheuttaman häiriön takia. Parempi ja yksityiskohtaisempi kuva lajien elinympäristönvalinnasta tulee muodostumaan analyysissä, jossa habitaattijakama perustuvat reviiirikeskusteiden ympärille muodostetuista reviiirikokoa vastaavien tarkastelualojen aineistoon.

Lajikohtaisesti, kun asutus, saarekkeet ja metsä jätetään tarkastelun ulkopuolelle,

maksimitiheydensä saavutti 4–9 lajia kussakin avoimen ympäristön habitaattiluokassa lukuun ottamatta pensoittumatonta viljelystä poistettua (kaksi lajia), luonnonhoitopeltoa (ei yhtään lajia) ja ruoikkoa (yksi laji).

Peltohabitaateilla yksi laji saavutti suurimman tiheydensä sänkikesannolla (viiriäinen), yksi syysviljalla (kiuru) yksi öljykasveilla (tylli Ahvenanmaalla), mutta muilla habitaateilla ei yksikään laji.

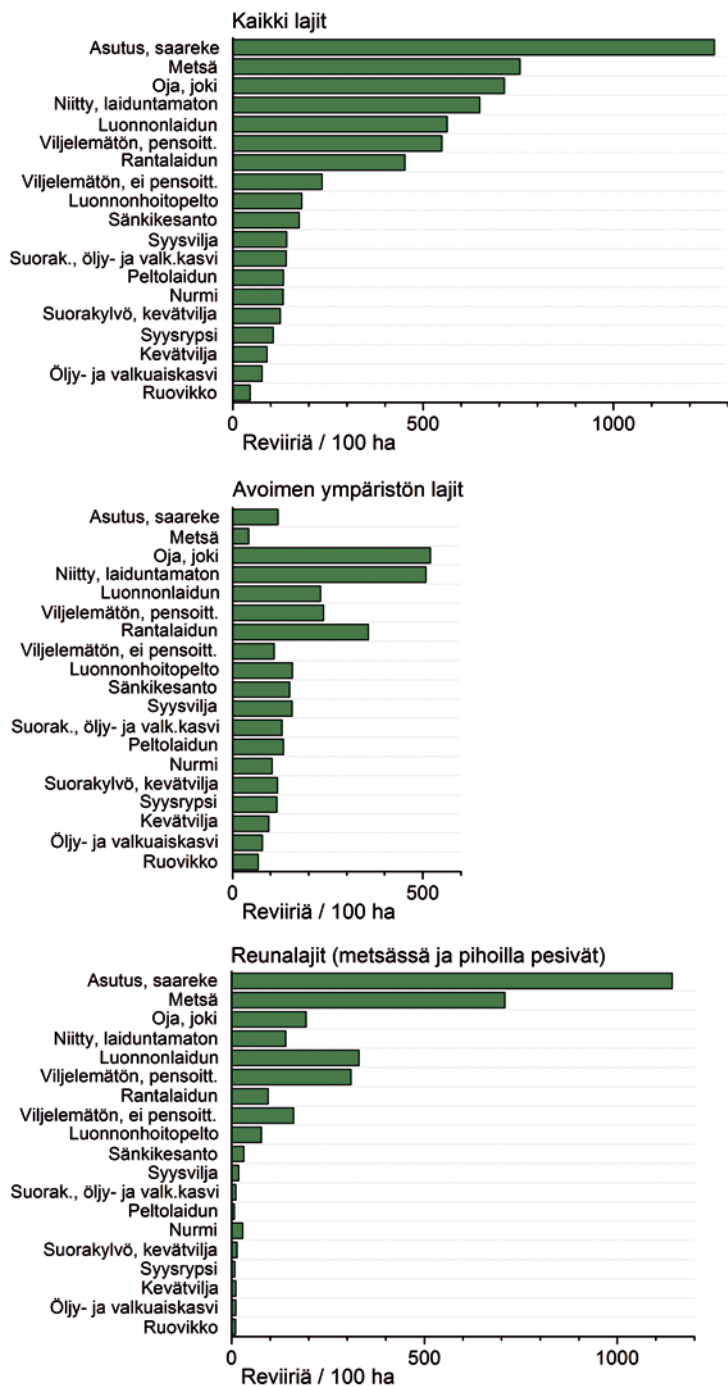
Yhteenvedona habitaattitarkastelusta voidaan todeta, että lintutiheydet olivat suurimmat viljelyn ulkopuolella olevilla habitaateilla, joiden osuus on vain 10 prosenttia laskenta-alueista (12 % A- ja P-alueista).

Tiheyserot yksittäisten toimenpiteiden piirissä

Pientareet ja suojakaistat

Pientareiden ja suojakaistojen linnustovaikeus liittyy viljelemättömän elinympäristön määrään. Aiemmin on kiurun elinympäristömallinnuksessa osoitettu, että pientareilla ja suojakaistoilla on runsausta lisäävä vaikutus (Piha ym. 2003).

Ojien ja jokien osuus laskenta-alueista oli 2,2 %, mikä käsitti vesialan lisäksi niiden pientareet (taulukko 1). Niiden linnustollinen merkitys on paljon suurempi, sillä reviiiritiheys oli niillä kaikista avoimen ympäristön habitaateista suurin (kuva 1). Avaimessa ympäristössä ainoastaan reunalajien tiheys luonnonlaitumilla ja pensoittuneilla viljelystä poistetuilla pelloilla oli suurempi kuin ojien ja jokien varsilla. Pensaikoilla on erityisen suuri merkitys ojanvarsien linnustolle, mutta pensoittuneisuuden vaikutusta emme tutkineet erikseen.



Kuva 1. Maatalousympäristön pesimälinnuston tiheydet habitaattiluokittain vuosien 2009–11 aineiston perusteella (kukin laskenta-alue vain yhdeltä vuodelta mukana analysissä). Aineiston 44 lajista 20 oli avoimen ja 24 suljetun ympäristön lajeja.

Figure 1. Total density of farmland birds according to habitat classes (for names, see Table 1) in 2009–11 (each study area included only from one year in the analysis). Top: all farmland species (44 species); middle: open habitat farmland species (20 species); below: edge species, i.e. species breeding in forest edge or farmsteads and gardens but dependant on farmland for feeding (24 species).

Kesannot ja luonnonhoitopellot

Viljelijät olivat vuoteen 2007 velvoitettuja kesannoimaan vuosittain noin 10 prosenttia peltoalasta. Velvoitekesannointi lakkautettiin vuonna 2008, mutta Suomessa ympäristöohjelmaan liitettiin vuonna 2009 uusi valinnainen kesantotoimenpide, luonnonhoitopelto.

Toistaiseksi ainoa meillä tehty suoraan kesantojen merkitystä avoimen peltoalueen linnustolle mitannut tutkimus on Herzon ym. (2011). Se toteutettiin vertailemalla kymmenen tyypillisen avoimen pellon lintulajin yhteistä lajimäärää sekä runsautta sellaisen sadan metrin säteisten ympyräkoealojen kesken, jotka oli muodostettu kesantolohkon keskipisteen ympärille ja vastaavankokoisen kevätviljalohkon keskipisteen ympärille. Kevätviljakoealalla ei saanut olla kesantoa. Molempien koealatyypin sijoittelu tehtiin siten, että ne eivät rajoittuneet metsän tai piha-alueiden reunoihin. Aineisto koostettiin vuosilta 2001, 2005 ja 2006.

Tulos oli selvä: lajimäärä oli kesantokoealoilla 1,25–1,38-kertainen verrattuna kevätviljakoealoihin ja kokonaisreviirimäärä vastaavasti 1,60–2,05-kertainen (kuva 2). Mallinnuksessa kontrolloitiin koealoille osuneiden lohkojen koon vaikutus; yksinään lohkokokoilla ei ollut merkitystä.

Vuosien 2009–11 aineistossa kesannot olivat luonnonhoitopelloja (taulukko 1). Habitaattianalysissä mukana olleiden 20 avoimen peltoympäristön lajin kokonaistiheys oli luonnonhoitopelloilla 151,4 paria/km², kun se oli kevätviljapelloilla 83,7 paria/km², ero oli siis 1,8-kertainen. Ainoastaan työttöhyypän tiheys oli kevätviljapelloilla merkittävästi suurempi (8,2 paria/km²) kuin luonnonhoitopelloilla (5,5 paria/km²). Huomionarvoista on, että sänkikesannoilla kaikkien lajien ja avoimen ympäristön lajien tiheydet olivat jokseenkin samanlaisia kuin luonnonhoitopelloilla (kuva 1). Pitkäaikaisten kesantojen kaltaiset viljelemättömät (hylätyt) pellot olivat niin pensoittuneina kuin pensoittumattominakin vähintään luonnonhoitopeltojen veroisia, mutta molempien pinta-ala oli hyvin pieni ja kokonaistiheys alttiimpi virhevaihtelulle kuin luonnonhoitopeltojen.



Talven yli sänkipeitteisillä ja kyntämättäviljelyillä kevätiljapelloilla lintutiheydet olivat 1,5-kertaisia verrattuna kyntämällä muokattuihin kevätiljoihin. Suurimmat tiheydet saavuttaa kiuru, suunnilleen sata paria neliökilometrillä. JUHA TIAINEN

Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys

Etelä-Suomessa talviaikainen kasvipeitteisyys toteutetaan useimmiten jättämällä kevätilja- tai rypsipelto sängelle, siis kyntämättä. Toimenpide on ollut sangen suosittu: 9,3 prosenttia laskenta-alueista kuului joko 30 tai 50 %:n kasvipeitteisyyden ja sitä kautta suorakylvön piiriin (kevätiljat 7,5 % ja öljy- ja valkuaiskasvit 1,8 %; taulukko 1). Suorakylvetyillä pelloilla lintujen kokonaistiheys oli syysviljan ja nurmen veroinen (kuva 1). Ero syntyy avoimen ympäristön lajeista, sillä reunalajien tiheydet olivat suorakylvetyillä pelloilla alhaisemmat kuin kyntäen muokkaamalla viljellyillä pelloilla; tosin niiden tiheydet olivat äärimmäisen alhaisia muokkaustavasta riippumatta. Suorakylvetyillä kevätiljapelloilla avoimen ympäristön lajien kokonaistiheys oli 1,48-kertainen ja öljy- ja valkuaiskasvipelloilla 1,98-kertainen verrattuna vastaaviin kyntämällä viljeltyihin peltoihin.

Yksittäisistä lajeista erityisesti kiurun, niittykirvisen ja taivaanvuohen tiheydet olivat suorakylvetyillä pelloilla korkeammat kuin kyntäen muokatuilla viljellyillä pelloilla, kasvilajista riippumatta. Ruisrääkän, ruokokerttusen ja pajusirkun tiheydet olivat korkeammat suorakylvetyillä kevätiljoilla kuin kyntäen muokatuilla pelloilla, ja vastaavasti isokuovin, pensastaskun ja pensaskertun tiheydet olivat korkeampia suorakylvetyillä öljy- ja valkuaiskasvipelloilla kuin kyntäen muokatuilla. Peltopyyn tiheys oli muokatuilla kevätiljapelloilla korkeampi kuin suorakylvetyillä, mutta öljy- ja valkuaiskasveilla se oli korkeampi suorakylvetyillä pelloilla. Töyhtöhyppä oli kiurun jälkeen toiseksi runsain laji kevätilja- sekä öljy- ja valkuaiskasvipelloilla, mutta sen tiheyksissä ei ollut eroa muokkaustapojen välillä.

Niittyjen hoito

Useimmat tutkimusalueilla sijaitsevat niityt ovat pieniä, eikä niillä siksi ole merkitystä linnuston kannalta (keskimääräinen varpuslintureviiri on suunnilleen yksi hehtaari, joten pienille niityille ei yksinkertaisesti mahdu kovin monta reviiriä). Laajoja niittyalueita oli laskenta-alueillamme ainoastaan

Perttelissä Uskelanjoen ja sen sivuhaarojen varsilla, Someron Rekijoen ja siihen laskevien purojen varrella sekä Jokioisten Loimijoen ja Jänhijoen ja niiden sivupurojen varsilla sekä Ahvenanmaalla. Ainoat rantalaitumet olivat laskennan piirissä Ahvenanmaalla. Niiden merkitys oli suuri erityisesti kahlajille. Taivaanvuohen, meriharakan, isokuovin, punajalkaviklon ja töyhtöhyppän tiheydet olivat rantalaitumilla suuremmat kuin missään muussa elinympäristössä.

Muut tutkitut niittyalueet olivat pääosin kuivia tai tuoreita, usein voimakkaasti viettäviä notkojen rinteitä, joskin Loimijoen varrelta aineistoon osuu myös kosteita niittyjä. Niittyjen kokonaisala oli pieni (taulukko 1), mutta laiduntamattomien ja laidunnettujen niittyjen välinen vertailu oli mahdollista. Linnuston kokonaistiheys oli laiduntamattomilla niityillä 1,15-kertainen verrattuna laidunnettuihin. Reunalajien tiheys oli 2,35-kertainen laidunnetuilla verrattuna laiduntamattomiin, mutta avoimen ympäristön lajien 2,20-kertainen laiduntamattomilla verrattuna laidunnettuihin. Ainoastaan avoimen ympäristön lajien tarkastelu on tässä kiinnostavaa, sillä reunalajit pesivät puissa ja pensaissa joko niityllä tai sen reunoilla.

Avomaalajit sen sijaan ovat riippuvaisia niityn heinä- ja ruohokasvillisuudesta. Niistä viidentoista lajin tiheydet olivat suurempia laiduntamattomilla kuin laidunnetuilla ja kahden tiheydet laidunnetuilla kuin laiduntamattomilla niityillä (kolmea kuvan 1 analyysissä mukana olevaa lajia, viiriäistä, meriharakkaa ja tylliä, ei tavattu tarkastelluilla niityillä). Laiduntamattomien niittyjen erityislajina voidaan pitää pensassirkkalintua, jonka tiheys oli siellä 53,7 reviiriä/km², kun se oli 4,5–5,5 reviiriä/km² laidunnetuilla niityillä, pensoittuneilla viljelystä poistetuilla pelloilla ja ojanvarsilla, 2,9 reviiriä/km² sänkikesannoilla, 1,4 reviiriä/km² luonnonhoitopelloilla ja alle 1 reviiri/km² muilla habitaateilla (keskiarvo kaikilla laskenta-alueilla 0,7 reviiriä/km²).

Tarkastelu

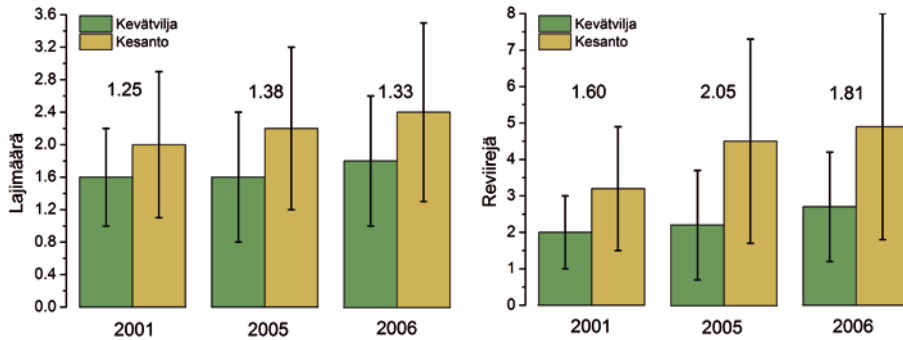
Tuloksemme osoittavat, että 2000-luvun aikana Etelä-Suomen maatalousympäristön linnusto on kehittynyt suotuisasti (Tiainen ym. 2012b, 2014). Muutamien laji-

en (peltosirkku, keltavästäräkki, isokuovi) taantuminen on jatkunut voimakkaana, ja mm. kiurun ja niittykirvisen runsauksiin viimeisten vuosien aikana ovat vaikuttaneet talvehtimisalueiden kovat talvet (julkaisematon). Tarkastelujaksolla valtaosa maatalousympäristön lajistosta esiintyi kuitenkin vakaana tai niiden määrät runsastuivat. Menestyjiä Etelä-Suomen maatalousympäristön lajeista ovat olleet mm. töyhtöhyppä, sepelkyyhky, viitakerkunen ja pikkuvarpunen.

Olemme tässä kirjoituksessa esittäneet tuloksia siitä, miten linnuston tiheys vaihtelee maatalousympäristön eri habitaattien kesken (kuva 1). Tiheyksiä tarkastellessa tulee muistaa tapa, jolla ne on laskettu. Tiheydet perustuvat reviirien arvioitujen keskipisteiden sijaintiin. Todellisuudessa reviirit koostuvat useammista habitaateista erityisesti silloin, kun kyseessä ovat pienet habitaattilaikut. Esimerkiksi useimmat pihojen ja metsänreunan linnut käyttävät laajempia alueita ravinnon hankintaansa. Jos tiheydet olisi laskettu suhteessa siihen, miten linnut käyttävät ympäristöään, ne olisivat tasoituneet habitaattien välillä. Esimerkiksi peltolaitumilla on suurempi merkitys lintujen kannalta kuin pelkkä reviirin tiheysarvo antaa ymmärtää.

Tiheyserojen tunnistaminen on yksi avainpyrkimykselle ymmärtää muutoksia, sillä eri habitaattien määrälliset suhteet ovat muuttuneet viime vuosienkin aikana, osittain seurausena maatalouden ympäristöohjelmasta. Tuloksemme antavatkin viitteitä siitä, miten ympäristöohjelman toimenpiteitä tulisi kohdentaa, jos halutaan edistää linnuston runsautta ja monimuotoisuutta (johon pesimäympäristön lisäksi vaikuttavat ilmasto sekä muutonaikaisten levähdysalueiden ja talvehtimisalueiden muutokset).

Sulkeutuneet ja avoimet elinympäristöt ovat luonnollisesti eriarvoisia riippuen siitä tarkastellaanko reunalajeja vai avoimen ympäristön lajeja (ks. Vepsäläinen ym. 2010). Avoimessa ympäristössä viljelemättömän alan osuudella on suuri merkitys: tehokas maan käyttö viljelyyn vähentää lintujen määrää ja suuremman osuuden jättäminen viljelyn ulkopuolelle lisää linnustoa. Kesannot, niin ympäristöohjelman mukai-



Kuva 2. Kymmenen tyypillisen avopeltolinnun laji- ja reviirimäärien (keskiarvo \pm SD) erot 3,14 hehtaarin ympyräkoaloilla, jotka oli muodostettu kesantolohkojen ja kevätiljaloikojen keskipisteiden ympärille (kevätiljaloikoealalla ei saanut olla yhtään kesantoa). Koealojen lukumäärät olivat 165 ja 164 vuonna 2001, 206 ja 204 vuonna 2005 ja 142 ja 140 vuonna 2006. Pylväiden päällä olevat luvut ilmaisevat suhdetta kesanto/kevätilja. Piirretty Herzonin ym. (2011) perusteella.

Figure 2. Number of species (Lajimäärä) and territories (Reviirejä) of ten typical open-habitat farmland bird species (mean \pm SD) on 3.14 ha sample areas which were placed with a 100-m radius in central points of either set-aside (Kesanto) or spring cereal fields (Kevätvilja; the latter were so chosen that they did not contain set-aside in neighbouring fields if these made a part of the sample area). No. of sample areas was 165 and 164 in 2001, 206 and 204 in 2005, and 142 and 140 in 2006. Figures inserted express ratios of set-aside : spring cereal. Drawn according to Herzon et al. (2011).

set luonnonhoitopellot kuin hylätytkin pelot ovat avomaalinnustolle erityisen hyviä elinympäristöjä.

Viljelyn ulkopuolella olevien niittyjen hoito tai hoitamattomuus niin kuivilla ja tuoreilla niityillä kuin alavilla merenrantaniityilläkin vaikuttaa suuresti linnustoon (kuva 1, ks. myös Rönkä 2006, Niemelä 2009, Pakanen ym. 2011, Pessa & Timonen 2013). Tutkimusalueillamme laiduntamattomista niityistä hyötyivät erityisesti peltopyy, ruisräikkä, niittykirvinen, keltävästäräkki, pensastasku, pensassirkkalintu, pensaskerttu, punavarpunen ja peltosirkku. Erityisesti maassamme sangen vähälukuisen pensassirkkalinnun esiintyminen laiduntamattomilla niityillä oli huomionarvoista, sillä sen tiheys oli siellä peräti 54 paria/km². Laiduntamalla hoidetuista niityistä hyötyivät korkeiden tiheyksien perusteella eniten varis, kottarainen, viherpeippo ja hemppo. Viimeksi mainitut lajit sekä punavarpunen pesivät hoidetuilla niityillä, vain jos niillä kasvaa yksittäisiä puita ja pensaita.

Viljelyillä alueilla viljelymenetelmällä (luomu tai tavanomainen, esim. Bengtsson ym. 2005, Piha ym. 2007) tai viljelytekniikalla on suuri merkitys. Tarkastelemme tässä vain suorakylvöä, joka kasvattaa merkittävästi linnuston tiheyttä. Myös muilla viljelyyn liittyvillä seikoilla, kuten torjunta-aineiden käytöllä on oma vaikutuksensa (Hyvönen & Huusela-Veistola 2008).

Puolet avoimen ympäristön lintulajeista hyötyi (tiheyseron perusteella) talviaikaisesta kasvipeitteisyydestä (Tiainen ym. 2014), joka viljeltävillä pelloilla yleensä johtaa keväällä kylvettävien kasvien suo-

rakylvöön. Suorakylvössä siemen pistetään maahan tai lautasäkeellä tehtyyn viiltoon tai maan pintaa enintään äestetään kevyesti lannoitteiden levityksen ja kylvön yhteydessä. Luonnon monimuotoisuuden kannalta kasvipeitteisyystoimenpiteillä on kolmenlainen merkitys. Kyntämättä viljely jättää maaperän syvemmät kerrokset koskemattomiksi, ja sen seurauksena pelon maanalainen osaekosysteemi pääsee kehittymään häiriintymättömästi. Silloin maaperäeliöstö runsastuu, muun muassa lierit runsastuvat pitkään kyntämättömillä pelloilla monikertaisesti (Alakukku ym. 2004, Nuutinen & Nieminen 2004, Nuutinen 2011). Paitsi että lierit hoitavat maaperää, ne tarjoavat runsaan ravintovaran monille lintulajeille, etenkin isokuoville, lokeille ja rastaille. Kyntämättömyys johtaa myös siihen, että monet rikkakasvilajit runsastuvat, kun niiden siementä ei käännetä maan sisään. Periaatteessa siemeniä, versoja ja selkärangattomia eläimiä on tarjolla enemmän ravinnoksi, mutta rikkakasvien runsastuminen on johtanut herbisidien käytön lisääntymiseen (Salonen ym. 2013).

Mitä johtopäätelmiä tuloksistamme on vedettävä linnuston seurannan näkökulmasta? Tärkeä viesti on, että otantaa suunniteltaessa on tiedostettava koko linnuston alueellinen jakauma, se, että suurimmat tiheydet tavataan hyvin pienellä osalla maatalousympäristöä. Eri lajeilla on omat elinympäristövaatimuksensa, joten kaikkien hyvien ympäristöjen vähäisestä alastaan huolimatta on oltava edustettuina otannassa. Edustavuus edellyttää satunnaisotantaa (tai systemaattista otantaa), ja otoksen on

oltava riittävän suuri, jotta saadaan riittävän suuri aineisto myös vähäalaisista elinympäristöistä, jotka ovat usein linnuston kannalta merkityksellisimpiä. Otantaa olisi teoriassa mahdollista tehostaa tekemällä se ositetusti, toisin sanoen tehostamalla sitä vähäalaisten habitaattien kohdalla, mutta ongelmaksi muodostuu silloin peltojen maankäytön dynaamisuus: osa hyvistä ympäristöistä on eri vuosina eri paikoissa eikä tätä ole käytännössä mahdollista selvittää etukäteen.

Linjalaskennan otanta on periaatteessa systemaattinen, mutta vakioreittien tarkastelu Luonnontieteellisen museon kotisivuilla osoittaa, että maatalousympäristössä reitit hakeutuvat usein pois kompassinjoilta teille, ojanvarsille ja metsänreunoihin. Ne eivät siis edusta maatalousympäristön todellista habitaattijakaumaa. Kun vakiolinjat lasketaan vuodesta toiseen samalla tavalla, tämä ei olisi ongelma, jos linnut olisivat jakautuneet tasaisesti maastoon tai jos edes niiden tihentymät olisivat vuodesta toiseen samoilla paikoilla. Näin ei kuitenkaan ole alati muuttuvassa viljelykierrossa. Tiheysjakaumien alueellisen vuosivaihtelun ongelma on siinä, että esimerkiksi kiurun kohdalla lauluaktiivisuus on linjojen laskenta-aikana huomattavasti alhaisempaa kuin varhemmin toukokuussa. Kaukana reitiltä olevan hyvän elinympäristön (esimerkiksi laajan kesannon tai suorakylvetyksen kevätiljapellon keskiosat) kiurut jäävät helposti havaitsematta, jos kuljetaan vain lohkon reunaa ojan varrella tai tiellä. Kartoituksessa kiurut löytyvät, kun lohkoja kuljetaan riittävän tiheästi ja myös parhaana laulukautena.

Maatalousympäristön linnuston muutoksia koskevissa keskusteluissa olisi hyvä muistaa, mitä eri aineistot edustavat: Mikä on laskentojen tehokkuus? Miten edustavia laskennat ovat otantamielessä? Miten laskenta mittaa peltojen käytön vuosittaisen vaihtelun vaikutuksia linnustoon ja kuinka riittävä aineisto on? Kuinka hyvin laskenta kohdistuu linnuston kannalta monimuotoisiin ja merkittäviin pienialaisiin habitaatteihin? Onko otanta riittävä harvalukuisten, mutta voimakkaasti aggregoituneiden lajien runsauden ja sen muutosten mittaamiseen? Olemme tuoneet tässä kirjoituksessa esiin sen, miten voimakkaasti lajien tiheydet vaihtelevat eri elinympäristöissä dynamisessa maatalousmaisemassa. Toivomme tästä pohdinnasta olevan hyötyä tulevia maatalousympäristön linnuston seurantoja tai laskentoja suunniteltaessa sekä antavan toivoa siihen, että maatalousympäristön linnuston monimuotoisuutta ja runsautta voidaan hyvin suunnitelluilla toimenpiteillä edistää.



Pikkulepinkäisen yleistyminen tutkimusalueilla oli kaksi paria neliökilometrillä, mutta yleinen se on vain viljelemättömässä osassa maatalousympäristöä. TERO PELKONEN

Yhteenveto

Tarkastelimme Etelä-Suomen maatalousympäristön linnuston tiheyksiä elinympäristötyypeittäin (habitaateittain) vuosina 2009–2011 kartoitusmenetelmällä Etelä-Suomessa ja Ahvenanmaalla kerätyn aineiston valossa. Laskenta-alueiden kokonaispinta-ala oli 9 926 ha, jonka jakautuminen eri habitaatien kesken on esitetty taulukossa 1. 44 lajia käsittävässä aineistossa oli yhteensä 26 815 reviiriä. Laskenta-alueiden linnuston kokonaistiheys oli 270 reviiriä/km², mutta tiheys vaihteli suuresti habitaatien kesken (kuva 1). Kokonaistiheys oli suurin sulkeutuneessa ympäristössä (metsänreunassa, piha-alueilla ja saarekkeissa). Avoimessa ympäristössä tiheydet olivat suurempia viljelemättömissä kuin viljellyissä habitateissa. Avoimet habitaatit, joissa tiheydet olivat suuria, olivat melko vähäisessä määrin edustettuina laskenta-alueilla, mutta niiden linnustollinen merkitys oli suuri. Viljellyssä ympäristössä suorakylvö lisäsi merkittävästi linnuston tiheyttä niin kevätilja- kuin rypsielloillakin. Tulosten perusteella voidaan arvioida, miten esimerkiksi ympäristönhoitotoimia on suunnattava, jos niiden avulla halutaan edistää linnuston monimuotoisuutta (nyt esittämämme tulosten lisäksi silloin on tarkasteltava habitaatien merkitystä myös lajikohtaisesti). Tulokset antavat myös viitteitä siihen, miten otanta on suunniteltava, kun halutaan tutkia koko maatalousympäristön linnustoa tai järjestää sen seuranta. Lintujen laskentajärjestelyt tulee suunnitella siten, että kaikki elinympäristötyypit tulevat todellisissa suhteissaan edustetuiksi ja että aineisto on riittävä myös vähäalaisaltilta habitateilta. Aineistoon tulee saada sisällytettyä myös se dynamiikka, jonka peltojen käytön vuosittainen vaihtelu aiheuttaa. Linnuston alueellisen ja ajallisen vaihtelun yksiden tutkiminen edellyttää mm. riittävän syyntyiskohtaisen elinympäristötiedon käyttöä.

Kirjoittajien osoite / Authors' address

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 2, FI-00791 Helsinki

Kirjallisuus

- Alakukku, L., Turtola, E., Ventelä, A.-M., Nuutinen, V., Aura, E. & Uusitalo, R. 2004. Suorakylvön soveltuvuus käytännön vesiensuojelutyöhön: esiselvitys. – Pyhäjärvi-instituutin julkaisuja. Sarja A 28. Eura Print Oy, Eura. 92 s.
- Bengtsson, J., Ahnström, J. & Weibull, A.-C. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. – *Journal of Applied Ecology* 42: 261–269.
- Herzon, I., Ekroos, J., Rintala, J., Tiainen, J., Seimola, T. & Vepsäläinen, V. 2011. Importance of set-aside for birds in Finland: an impact assessment and mitigation solutions. – *Agriculture, Ecology and Environment* 143: 3–7.
- Hiron, M. Berg, A., Eggers, S. & Pärt, T. 2013. Are farmsteads over-looked biodiversity hotspots in intensive agricultural ecosystems? – *Biological Conservation* 159: 332–342.
- Hyvönen, T. & Huusela-Veistola, E. 2008. Arable weeds as indicators of agricultural intensity – a case study from Finland. *Biological Conservation* 141: 2857–2864.
- Laaksonen, T. & Lehikoinen, A. 2013. Population trends in boreal birds: Continuing declines in agricultural, northern, and long-distance migrant species. – *Biological Conservation* 168: 99–107.
- Niemelä, M. 2009. Biotic interactions and vegetation management on coastal meadows. – *Väitöskirja, Acta Universitatis Ouluensis A* 529.
- Nuutinen, V. 2011. Peltomaan lierot. – Esitelmä 22.6.2011. http://luomu.fi/tietoverkko/wp-content/uploads/2011/08/Nuutinen_V_Peltomaan_lierot_110622.pdf.
- Pakanen, V.-M., Luukkonen, A. & Koivula, K. 2011. Nest predation and trampling as management risks in grazed coastal meadows. – *Biodiversity Conservation* 20: 2057–2073.
- Pessa, J. & Timonen, S. 2013. Mustapyrstökivien esiintyminen ja kannankehitys Suomessa. – *Linnut-vuosikirja* 2012: 4–15.
- Piha, M., Pakkala, T. & Tiainen, J. 2003. Habitat preferences of the Skylark *Alauda arvensis* at territory and landscape scales in agricultural landscapes of southern Finland. – *Ornis Fennica* 80: 97–110.
- Piha, M., Tiainen, J., Holopainen, J. & Vepsäläinen, V. 2007b. Effects of land-use and landscape characteristics on avian diversity and abundance in a boreal agricultural landscape with organic and conventional farms. – *Biological Conservation* 140: 50–61.
- Rönkä, A. 2006. Dynamics, genetic structure and viability of a small and declining Temminck's Stint (*Calidris temminckii*) population. – *Väitöskirja, Acta Universitatis Ouluensis A* 465.
- Salonen, J., Hyvönen, T., Kaseva, J. & Jalli, H. 2013. Impact of changed cropping practices on weed occurrence in spring cereals in Finland – a comparison of surveys in 1997–1999 and 2007–2009. – *Weed Research* 53: 110–120.
- Tiainen, J., Rintala, J. & Seimola, T. 2010. Peltopyynn viimeaikaiset esiintymisen ja runsauden muutokset Suomessa. – *Linnut-vuosikirja* 2009: 60–63.
- Tiainen, J. & Seimola, T. 2010. Suurten eteläsuomalaisien peltoalueiden pesimälintujen tiheydet. – *Linnut-vuosikirja* 2009: 146–151.
- Tiainen, J., Seimola, T., Holmström, H. & Rintala, J. 2012a. Ahvenanmaan maatalousympäristön linnusto 2002 ja 2011. – *Linnut-vuosikirja* 2011:48–57.

Tiainen, J., Seimola, T., Rintala, J. & Holmström, H. 2012b. Maatalousympäristön linnuston muutos Suomessa 2001–2011. – *Linnut-vuosikirja* 2011:38–47.

Tiainen, J., Seimola, T. & Rintala, J. 2014. Maatalousympäristön pesimälinnusto. – Teoksessa Aakkula, J. & Leppänen, J. (toim.), *Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seuranta-tutkimus (MYTVAS 3) – loppuraportti*. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 3/2014:106–132.

Vepsäläinen, V., Tiainen, J., Holopainen, J., Piha, M. & Seimola, T. 2010. Improvements in the Finnish agri-environment scheme are needed in order to support rich farmland avifauna. – *Annales Zoologici Fennici* 47: 287–305.

Väisänen, R. A. & Lehikoinen, A. 2013. Suomen maalinnuston pesimäkannan vaihtelut vuosina 1975–2012. – *Linnut-vuosikirja* 2012: 62–81.

Summary: Density variation among habitats of south Finnish farmland

■ Density variation among habitats was studied with census data collected with a three-visit mapping method in south Finnish study areas (total area 9 926 ha) in 2009–2011 (see Tiainen et al. 2012a, b). Sixteen habitat types were identified, three of which were further divided according to management (spring cereal and turnip rape were either sown directly in over-winter stubble or the fields had been ploughed in the autumn and tilled in spring; and meadows were either grazed shore meadows, or drier non-shore meadows which were either grazed or not grazed; Table 1).

The data comprised 44 species with a total of 26 815 territories which had been stored in a GIS database. Average density in all study areas was 270 territories/km², but the density varied much among habitats (Figure 1). The density was highest in closed habitats (forest edge, farmsteads, gardens, and bush and wood islets). In open farmland, the density was higher in non-cultivated habitats than in cultivated ones. The representation of open non-cultivated habitats was small but their importance for birds great. In cultivated habitats (i.e. fields) direct sowing increased the density both in spring cereals (1.48-fold) and in turnip rape (2-fold).

The results can be used in the evaluation of the national agri-environmental program (part of the rural development program), and they are helpful for targeting of measures (though also species-specific information is needed in addition to the results of this paper). For instance, schemes like environmental fallow, and over-winter vegetation cover, which leads to direct sowing, are beneficial for breeding bird diversity (Figures 1 and 2).

The results provide also background information which needs to be taken into consideration when planning research or monitoring into farmland birds. The sampling design should cover all habitat types in representative proportions in order to avoid bias in bird numbers or annual population changes. E.g., when using line transect censuses the transects should not be adapted to follow roads, ditches or forest edges instead of original lines over real habitat patches. The design should also be such that the dynamics of annual field use will be covered which is difficult in small data and without information of land use.